

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-175797

(43)Date of publication of application : 24.06.2003

(51)Int.Cl.

B60R 22/46

B60R 21/00

B60R 21/32

(21)Application number : 2001-377795

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 11.12.2001

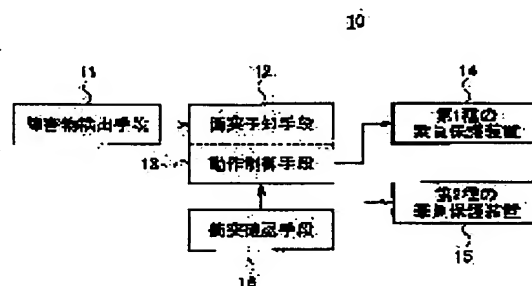
(72)Inventor : ENOMOTO TAKAAKI

## (54) OCCUPANT CRASH PROTECTION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an occupant crash protection system which operates plural occupant protection devices in an appropriate order after collision of a vehicle is predicted.

SOLUTION: This occupant crash protection system is provided with an obstacle detecting means 11 for detecting an obstacle around the vehicle, a collision predicting means 12 for predicting a collision of the vehicle based on a detection signal from the obstacle detecting means 11, and an operation control means 13 for operating a first-type occupant crash protection device 14 when the collision is predicted by the collision predicting means 12, setting a timing to start a second-type occupant crash protection device 15 and then, operating the second-type occupant crash protection device.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3632656

[Date of registration] 07.01.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-20337

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 30.09.2004

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] since the timing which should start the occupant crash protection of the 2nd sort sets up while operating the occupant crash protection of the 1st sort, when precognition of a collision is carried out by obstruction detection means detect the obstruction of the car circumference, collision precognition means foreknow the collision of a car based on the detecting signal from said obstruction detection means, and said collision precognition means -- this -- the crew protection system characterized by what it had the actuation control means which operates the occupant crash protection of the 2nd sort for.

[Claim 2] It is the crew protection system which is further equipped with a collision check means to detect that the car contacted said obstruction in a crew protection system according to claim 1, and is characterized by what said actuation control means is restricted when it is detected that said collision check means contacted said collision object, and is set up so that actuation of said occupant crash protection of the 2nd sort may be permitted.

[Claim 3] It is the crew protection system which is further equipped with a collision check means to detect that the car contacted said obstruction in a crew protection system according to claim 1, and is characterized by what said actuation control means is set up for so that actuation of said occupant crash protection of the 1st sort may be stopped, when said collision check means does not carry out predetermined time detection of the contact in said collision object.

[Claim 4] It is the crew protection system characterized by what is been the seat belt equipment with the 2nd pretensioner and/or air bag equipment which roll round a seat belt by the tension in which said occupant crash protection of the 1st sort is seat belt equipment with the 1st pretensioner which rolls round a seat belt by the tension of extent which takes slack in a crew protection system given in either of claims 1-3, and said occupant crash protection of the 2nd sort restrains crew certainly after a collision.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] When especially a collision is foreknown about a crew protection system when the collision of a car is foreknown, this invention distinguishes the occupant crash protection of the 1st sort with desirable operating before a collision, and the occupant crash protection of the 2nd sort with desirable setting up starting timing and making it operate after a collision, and relates to the crew protection system which aimed at protection of crew more appropriately.

[0002]

[Description of the Prior Art] About the seat belt equipment which rolls round a seat belt beforehand, it is indicated by JP, 6-286581, A, for example by the comparatively weak tension of extent which takes slack when the collision of a car is predicted in advance. When a collision actually occurs, this seat belt equipment has also put side by side the device which rolls round a seat belt at a stretch by the explosive tension which used the powder etc., and if it compares with conventionally common seat belt equipment, it can aim at crew protection effectively.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, tension given to a seat belt is controlled by the seat belt equipment indicated by said official report using the sensor for predicting the collision of a car, and the sensor which detects the deceleration produced by collision. Thus, control logic will become complicated if two sensors are used for control of seat belt equipment. therefore, the book of the seat belt in preliminary rolling up of the seat belt in the weak tension which used the motor when a collision was predicted, and the strong tension using a powder etc. -- it becomes difficult to adjust starting timing with full-scale rolling up.

[0004] Therefore, a collision is predicted, when a collision actually occurs, the timing which operates the above-mentioned reserve rolling up and this rolling up shifts relatively, or there is a possibility that the situation where only either operates may occur.

[0005] Moreover, although it is assumed also when the mistaken collision anticipation decision comes out, with said equipment, management is not made at all.

[0006] Therefore, the purpose of this invention offers the crew protection system it was made to operate certainly the occupant crash protection which has more than one in suitable sequence, after foreknowing the collision of a car. And the crew protection system equipped also with the SEFINGU function as a more desirable gestalt is offered.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose Like and an obstruction detection means to detect the obstruction of the car circumference according to claim 1, When precognition of a collision is carried out by collision precognition means to foreknow the collision of a car based on the detecting signal from said obstruction detection means, and said collision precognition means, while operating the occupant crash protection of the 1st sort since the timing which should start the occupant crash protection of the 2nd sort is set up -- this -- it is attained by the crew protection system equipped with the actuation control means which operates the occupant crash protection of the 2nd sort.

[0008] According to invention according to claim 1, this is operated, after operating the occupant crash protection of the 1st sort before an actuation control means's colliding and setting up starting tie MIG after a collision about the occupant crash protection of the 2nd sort with this, when the

collision of a car is foreknown by the collision precognition means. Therefore, based on the signal from one obstruction detection means, occupant crash protection can be certainly operated in suitable sequence after collision precognition.

[0009] In this invention, when a collision is foreknown by said occupant crash protection of the 1st sort, equipment with desirable making it start quickly and the various devices about the car insurance which is not noticed by crew and does not give displeasure even if it makes it start are contained in it.

[0010] Moreover, after deciding that the car actually collided with the obstruction to said occupant crash protection of the 2nd sort, the various devices about car insurance with desirable starting promptly are contained. Seat belt equipment with pretensioner, air bag equipment, etc. for the collision which rolls round a seat belt at a stretch by strong tension, using a powder etc. as occupant crash protection contained in this 2nd sort can be mentioned. Since the optimal warm-up time after a collision generally differs, he sets up to the starting timing after a collision, and is trying to operate this occupant crash protection of the 2nd sort about this occupant crash protection of the 2nd sort by this invention. After carrying out collision precognition based on the detecting signal by one kind of obstruction detection means in the case of this invention, since the starting timing setting of the occupant crash protection of the 2nd sort and its actuation become settled by a series of flow in an actuation list, the occupant crash protection of the 1st sort is easily controllable.

[0011] Moreover, it has further a collision check means to detect that the car contacted said obstruction in a crew protection system according to claim 1, and the thing [ being set up so that it may restrict when it is detected that said collision check means contacted said collision object, like and and actuation of said occupant crash protection of the 2nd sort may be permitted ] according to claim 2 of said actuation control means is desirable.

[0012] Since according to invention according to claim 2 actuation of the occupant crash protection of the 2nd sort is performed after checking that the car has contacted said collision object with the collision check means, even when precognition of a collision is temporarily mistaken, the occupant crash protection of the 2nd sort can prevent the situation which operates accidentally.

[0013] Moreover, in a crew protection system according to claim 1, it has further a collision check means to detect that the car contacted said obstruction, and like and when said collision check means does not carry out predetermined time detection of the contact in said collision object, a thing [ being set up so that actuation of said occupant crash protection of the 1st sort may be stopped ] according to claim 3 is desirable [ said actuation control means ].

[0014] Even when precognition of a collision is temporarily mistaken, actuation of the operated occupant crash protection of the 1st sort can be suspended, and it can be made to return to the usual condition, since according to invention according to claim 3 actuation of the occupant crash protection of the 1st sort is stopped when a collision check means does not detect contact of said collision object to a car.

[0015] And it can consider as like and the 2nd pretensioner equipment which said occupant crash protection of the 1st sort is the 1st pretensioner equipment which rolls round a seat belt by the tension of extent which takes slack in a crew protection system given in either of claims 1-3, and rolls round a seat belt by the tension in which said occupant crash protection of the 2nd sort restrains crew certainly after a collision according to claim 4, and/or air bag equipment.

[0016] In invention according to claim 4, when there is collision precognition, the crew protection system who can operate the 2nd pretensioner equipment and air bag equipment after a collision can be offered, operating the 1st pretensioner equipment and adjusting starting timing further before a collision.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Based on a drawing, this invention is explained more to a detail.

Drawing 1 is the block diagram having shown the outline configuration of the crew protection system of this invention.

[0018] In drawing 1, the obstruction detection means 11 has detected the obstruction of the car circumference the predetermined period, and the detecting signal is supplied to the collision precognition means 12. As this obstruction detection means 11, a millimeter wave sensor, a photosensor, etc. can be used, for example.

[0019] In order that the above-mentioned collision precognition means 12 may predict a collision, it

has predetermined collision precognition judging logic, and it judges whether they are whether the collision with an obstruction is avoidable from the signal (millimeter wave data) which the obstruction detection means 11 detected, and no, and a car collision is foreknown. The collision of a car is not avoided, namely, when precognition that a car collides with an obstruction is carried out by this collision precognition means 12, by it, a collision precognition signal is supplied to the actuation control means 13. This actuation control means 13 carries out the group part of two or more occupant crash protection carried in the car, and performs the control and actuation control at the time of that starting.

[0020] In the case of this invention, the group division of the occupant crash protection carried in the car is carried out at two kinds. When prediction of a collision is made in principle by the occupant crash protection 14 of the 1st sort, what has desirable making it start promptly and operating before a collision is contained in it. The seat belt equipment with the 1st pretensioner (Motor Drive Pretensioner and Following MDPT are called) which operates a motor so that the tension of extent which takes the slack of a seat belt may arise, the sheet migration equipment made to move the sheet with which crew has sat down to the optimal location, the bumper migration equipment which makes a bumper push out ahead can be included in this occupant crash protection 14 of the 1st sort.

[0021] Above MDPT is occupant crash protection with desirable operating especially before a collision from a viewpoint of restraining crew more certainly and aiming at protection except for the slack of a seat belt at the time of a collision beforehand. The equipment trouble does not have [ equipment ] an operator in car actuation even if it operates and which, and does not give crew displeasure even if it operates besides equipment with desirable operating before a collision especially like this MDPT can be included in the occupant crash protection 14 of the 1st sort. [ equipment ]

[0022] On the other hand, what has desirable making it operate after a collision occurs is contained especially in the occupant crash protection 15 of the 2nd sort. Door-lock discharge equipment and fuel cut equipment can be included for the seat belt equipment for a collision with pretensioner (the seat belt equipment for a collision is only called hereafter) and air bag equipment as seat belt equipment with the 2nd pretensioner which roll round a seat belt at a stretch by strong tension, for example, using a powder or a spring as this occupant crash protection 15 of the 2nd sort, and restrain crew in others as a typical thing. Furthermore, the equipment which notifies emergency in a predetermined location can also be included in this occupant crash protection 15 of the 2nd sort.

Occupant crash protection with required [ as for this occupant crash protection 15 of the 2nd sort, it is more desirable to make it operate immediately after actually checking a collision rather than operating in the phase of collision precognition, and ] preventing incorrect actuation is contained.

[0023] The above-mentioned actuation control means 13 recognizes beforehand the two above-mentioned kinds of occupant crash protection 14 and 15 carried in the car, and when there is collision precognition by the collision precognition means 12, it controls these to operate in the optimal sequence. Suppose that it mentions later about the contents of the desirable control by this actuation control means 13.

[0024] In addition, the above-mentioned collision precognition means 12 and the actuation control means 13 are realizable with the electric control unit (ECU) which performs control by this whole system.

[0025] And with the more desirable gestalt of this invention, it has further the collision check means 16 for checking that the car has actually collided with the obstruction, and the above-mentioned actuation control means 13 performs control of two kinds of occupant crash protection 14 and 15 mentioned above with reference to the acknowledge signal from this collision check means 16. As this collision check means 16, a car can adopt the various sensors which can detect having contacted the obstruction. As a collision check means 16, the touch sensor of a mechanical cable type, the touch sensor of the electronic formula which generates an electrical potential difference by contact, etc. can be used.

[0026] Hereafter, the example which starts this invention further is explained based on a drawing. Drawing 2 is drawing having shown the example which applied the crew protection system 20 of an example on the car 1.

[0027] The millimeter wave sensor 21 is adopted as an obstruction detection means by this example. In drawing 2, three millimeter wave sensors 21A-21C are laid under the anterior part of the bumper 2 of a car 1. Although you may enable it to detect the obstruction of the same range, if the object for

short distances and the millimeter wave sensor for long distances are used together, since all three millimeter wave sensors used here can detect an obstruction more certainly, they are desirable.

[0028] The detecting signal by the above-mentioned millimeter wave sensors 21A-21C is supplied to ECU22 arranged in the center of a car. This ECU22 functions as the collision precognition means mentioned above and an actuation control means, and after it foreknew the collision, it carries out sequential starting from required occupant crash protection. In addition, although the occupant crash protection in which actuation control is carried out by ECU22 is omitted in drawing 2, based on drawing 3 shown next, the contents of control to the occupant crash protection by ECU22 are clarified.

[0029] moreover, drawing 2 -- setting -- a bumper 2 -- further -- as a collision check means -- one line -- the touch sensor 26 is arranged in the front face. A touch sensor 26 supplies a detection signal to ECU22, when a body collides with a bumper 2. Although ECU22 performs collision precognition and actuation control of occupant crash protection, with reference to the signal of a touch sensor 26, it uses for control whether the obstruction actually contacted the car 10 on that occasion.

[0030] Since an obstruction is detectable to high sensitivity by detection by said millimeter wave sensor 21, when precognition that ECU22 collides is carried out, a car collides with the obstruction almost certainly. However, considering the effect of the situation of the road the car is running, or the electrical noise within a car, although there was collision precognition, it cannot eliminate completely the case where it is said that a collision does not occur in fact. So, in the crew protection system 20 of this example, when there is no actual collision, the logic of fail-safe it is made not to start occupant crash protection, such as an air bag, accidentally is incorporated.

[0031] That is, with reference to the signal from a touch sensor 26, ECU22 controls by the crew protection system 20 of this example as a more desirable gestalt. Therefore, this touch sensor 26 is functioning as a safing sensor.

[0032] Drawing 3 is drawing having shown the crew protection system 20 shown in drawing 2 by circuitry. The contents of control by this system 20 are further explained using this drawing 3. In addition, MDPT (seat belt equipment with the 1st pretensioner) mentioned above as occupant crash protection of the 1st sort is shown by this drawing 3 in instantiation. Moreover, the seat belt equipment for a collision (seat belt equipment with the 2nd pretensioner) and air bag equipment with which starting timing differs as occupant crash protection of the 2nd sort are shown in instantiation. Furthermore, the door-lock discharge equipment for preventing that crew is confined in in the car as occupant crash protection started to the same timing as the seat belt equipment for a collision, the fuel cut equipment which prevents the outbreak of a fire by collision, and the MAYDAY alert equipment which calls in emergency dial the location set up beforehand are also shown in instantiation.

[0033] ECU22 which receives the detecting signal of the millimeter wave sensor 21 functions as a collision precognition means first, and performs collision precognition. The millimeter wave sensor 21 is supervising the obstruction of the car circumference with the predetermined period, and supplies the detecting signal (millimeter wave data) to ECU22. While ECU22 grasps relative velocity with an obstruction, a relative distance, etc. from this detecting signal, the rate of a car 1 is checked and it judges whether they are whether a car 1 collides with the detected obstruction, and no. ECU22 performs the judgment based on the collision precognition logic beforehand set to ROM etc. in that case.

[0034] ECU22 functions as an actuation control means further, after performing precognition that it collides. At this time, ECU22 supplies an active signal to MDPT which is the occupant crash protection of the 1st sort. MDPT operates by this and a motor rolls round the slack of a seat belt. At the time of actuation of this MDPT, although it is after collision precognition, before a car collides with an obstruction, it is.

[0035] Moreover, ECU22 is parallel to supplying an active signal to Above MDPT, and also performs actuation control of the occupant crash protection of the 2nd sort. Although starting after a collision actually occurs is desirable as for the occupant crash protection of the 2nd sort as mentioned above, the optimal starting timing changes with equipment. For example, as for the seat belt equipment for a collision, it may be desirable to make it operate a little early than air bag equipment. Therefore, ECU22 calculates the time amount which should be operated with reference to the optimal actuation timing of the occupant crash protection both beforehand stored in ROM etc. which calculates and

predicts collision time amount from the detecting signal and the vehicle speed of the millimeter wave sensor 21, and supplies an active signal to each occupant crash protection belonging to the 2nd sort. [0036] In addition, in drawing 3, others and door-lock discharge equipment, fuel cut equipment, and MAYDAY alert equipment are also operated by coincidence. [ equipment / for a collision / seat belt ] [0037] Although the occupant crash protection of the 1st sort is operated at the time of collision precognition and the occupant crash protection of the 2nd sort is operated after a collision, ECU22 in the case of functioning as an actuation control means as mentioned above is set up so that it may be made to operate to starting timing proper about the occupant crash protection which belongs to the 2nd sort further. Thus, since ECU22 determines the starting timing of two or more occupant crash protection based on the detecting signal from one kind of millimeter wave sensor 21, control logic can be simplified. Furthermore, the problem that an error and the occupant crash protection which is not started generate the starting sequence between occupant crash protection is not produced, either. [0038] By ECU22 functioning as mentioned above, crew protection can fully be essentially aimed at by making it operate, after setting up the starting timing of the occupant crash protection of the 1st sort, and the occupant crash protection of the 2nd sort after collision precognition. [0039] However, he is trying to control that check the signal by the touch sensor 26 as a more desirable gestalt in the case of this example, and the occupant crash protection of the 2nd sort incorrect-operates. Moreover, even if it passes through predetermined time, when there is no detection by the touch sensor 26, he is trying to stop actuation of MDPT operated at the time of collision precognition after collision precognition. [0040] Malfunction is prevented as it restricted when both the active signal after calculating operating time, such as air bag equipment, in a list, when both the active signal after calculating operating time, such as seat belt equipment for a collision, and the detecting signal of a touch sensor 26 are ON, as shown in drawing 3, and the detecting signal of a touch sensor 26 were ON, and the actuation was permitted. [0041] Moreover, about MDPT belonging to the occupant crash protection of the 1st sort, when the touch sensor 26 has not detected contact with an obstruction at the time of the predetermined actuation duration after collision precognition, for example, the starting timing of the seat belt equipment for a collision, ECU22 supplies the stop signal which stops MDPT actuation. Thus, because of setting up, actuation of the occupant crash protection of the 1st sort preparatorily operated by precognition of a collision is stopped, and it enables it to return to the usual condition promptly by it. [0042] An example of the control which said ECU22 performs is shown further below. Drawing 4 is the flow chart which showed an example of the processing to which ECU22 mentioned above foreknows and performs a collision. [0043] In ECU22, the millimeter wave data from the millimeter wave sensor 21 are processed based on predetermined collision logic (S102), and the collision precognition judging of that a car becomes unable whether to avoid an obstruction and no is performed to it (S104). When it is forecast at this step 104 that ECU22 collides with an obstruction, MDPT is operated promptly (S106). [0044] It supervises whether ECU22 became that operating time by setting up setup (S108) of the operating time of the seat belt equipment for a collision operated after a collision, and operating time of air bag equipment (S110) at the same time it operates MDPT at this step 106 (S112). When it becomes operating time at this step 112, it checks whether the touch sensor 26 serves as ON further (S114). As mentioned above, this touch sensor 26 is functioning as a safing sensor, and ECU22 permits actuation of the seat belt equipment for a collision, and air bag equipment, on condition that the safing sensor serves as ON. [0045] And since it was checked that the car had contacted namely, collided with the obstruction when the touch sensor 26 was ON at the above-mentioned step 114, it waits to warm-up time at step 118, and the seat belt equipment for a collision is operated in order (S120), and air bag equipment is operated (S120). Thus, since all the set-up timers are completed when all occupant crash protection operates, this is checked and processing by this routine is ended (S124). [0046] Moreover, when a touch sensor 26 does not serve as ON at the above-mentioned step 114, a certain error can presume that the collision was avoided by collision precognition. Therefore, starting of the seat belt equipment for a collision and air bag equipment is not performed, but actuation of MDPT is stopped (S116), and processing by this routine is ended. [0047] Although the desirable example of this invention was explained in full detail above, various



deformation and modification are possible for this invention within the limits of the summary of this invention which is not limited to the starting specific operation gestalt and was indicated by the claim. [0048]

[Effect of the Invention] When the collision of a car is foreknown by the collision precognition means, after operating the occupant crash protection of the 1st sort before an actuation control means's colliding and setting up starting tie MIG after a collision about the occupant crash protection of the 2nd sort with this, according to invention according to claim 1, this is operated so that clearly from the place explained in full detail above. Therefore, based on the signal from an obstruction detection means, two or more occupant crash protection can be operated in suitable sequence after collision precognition.

[0049] Moreover, since according to invention according to claim 2 actuation of the occupant crash protection of the 2nd sort is performed after checking that the car has contacted said collision object with the collision check means, even when precognition of a collision is temporarily mistaken, incorrect actuation of the occupant crash protection of the 2nd sort can be prevented.

[0050] Moreover, even when precognition of a collision is temporarily mistaken, the operated occupant crash protection of the 1st sort can be stopped, and it can be made to return to the usual condition, since according to invention according to claim 3 actuation of the occupant crash protection of the 1st sort is stopped when a collision check means does not detect contact of said collision object to a car.

[0051] And according to invention according to claim 4, when there is collision precognition, the crew protection system who can operate the 2nd pretensioner equipment and air bag equipment after a collision can be offered, operating the 1st pretensioner equipment and adjusting starting timing further before a collision.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JP0 and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram having shown the outline configuration of the crew protection system of this invention.

[Drawing 2] It is drawing having shown the example which applied the crew protection system of an example on the car.

[Drawing 3] It is drawing having shown the crew protection system shown in drawing 2 by circuitry.

[Drawing 4] It is the flow chart which showed an example of the processing to which ECU of an example foreknows and performs a collision.

[Description of Notations]

10 Crew Protection System

11 Obstruction Detection Means

12 Collision Check Means

13 Actuation Control Means

14 Occupant Crash Protection of 1st Sort

15 Occupant Crash Protection of 2nd Sort

16 Collision Check Means

20 Crew Protection System

21 Millimeter Wave Sensor (Obstruction Detection Means)

22 ECU (Collision Check Means, Actuation Control Means)

26 Touch Sensor (Collision Check Means)

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-175797

(P2003-175797A)

(43) 公開日 平成15年6月24日 (2003.6.24)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 R 22/46		B 6 0 R 22/46	3 D 0 1 8
21/00	6 2 4	21/00	6 2 4 D 3 D 0 5 4
21/32		21/32	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-377795(P2001-377795)

(22) 出願日 平成13年12月11日 (2001. 12. 11)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 榎本 高明

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

Fターム(参考) 3D018 MA01 MA02

3D054 DD07 DD28 EE19 EE25

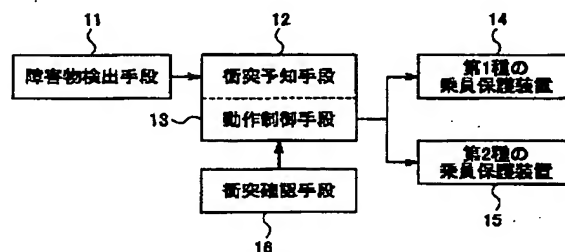
(54) 【発明の名称】 乗員保護システム

(57) 【要約】

【課題】 車両の衝突を予知した以後、複数ある乗員保護装置を適切な順序で作動させる乗員保護システムを提供する。

【解決手段】 車両周辺の障害物を検出する障害物検出手段11と、障害物検出手段11からの検出信号に基づいて車両の衝突を予知する衝突予知手段12と、衝突予知手段12により衝突の予知がされたときに第1種の乗員保護装置14を作動させると共に、第2種の乗員保護装置15を起動すべきタイミングを設定してから該第2種の乗員保護装置を作動させる作動制御手段13とを備えた乗員保護システムである。

10



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両周辺の障害物を検出する障害物検出手段と、

前記障害物検出手段からの検出信号に基づいて車両の衝突を予知する衝突予知手段と、

前記衝突予知手段により衝突の予知がされたときに第 1 種の乗員保護装置を作動させると共に、第 2 種の乗員保護装置を起動すべきタイミングを設定してから該第 2 種の乗員保護装置を作動させる作動制御手段とを備えた、ことを特徴とする乗員保護システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の乗員保護システムにおいて、

車両が前記障害物に接触したことを検出する衝突確認手段をさらに備え、

前記作動制御手段は、前記衝突確認手段が前記衝突物に接触したことを検出した場合に限り、前記第 2 種の乗員保護装置の作動を許容するように設定されている、ことを特徴とする乗員保護システム。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の乗員保護システムにおいて、

車両が前記障害物に接触したことを検出する衝突確認手段をさらに備え、

前記作動制御手段は、前記衝突確認手段が前記衝突物との接触を所定時間検出しなかった場合には、前記第 1 種の乗員保護装置の作動を中止するように設定されている、ことを特徴とする乗員保護システム。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 のいずれかに記載の乗員保護システムにおいて、

前記第 1 種の乗員保護装置は弛みを取る程度の張力でシートベルトを巻き取る第 1 プリテンショナ付きシートベルト装置であり、前記第 2 種の乗員保護装置は衝突後に乗員を確実に拘束する張力でシートベルトを巻き取る第 2 プリテンショナ付きシートベルト装置及び／又はエアバッグ装置である、ことを特徴とする乗員保護システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車両の衝突が予知された場合の乗員保護システムに関し、特に衝突が予知された際、衝突前に作動することが好ましい第 1 種の乗員保護装置と、起動タイミングを設定して衝突後に作動させることが好ましい第 2 種の乗員保護装置とを区別し、乗員の保護をより適切に図るようにした乗員保護システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】車両の衝突が事前に予測された場合に弛みを取る程度の比較的弱い張力でシートベルトを予め巻き取るシートベルト装置に関しては、例えば特開平 6-286581 号公報に開示されている。このシートベルト装置は実際に衝突が発生したときには、火薬等を用い

た爆発的な張力でシートベルトを一気に巻き取る機構も併設しており、従来一般的なシートベルト装置と比較すれば効果的に乗員保護を図ることができるようになって

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記公報に開示されるシートベルト装置では、車両の衝突を予測するためのセンサと衝突により生じた減速度を検出するセンサとを用いて、シートベルトに与える張力の制御を行っている。このようにシートベルト装置の制御に 2 つのセンサを用いると制御ロジックが複雑なものとなる。そのために、衝突を予測した時にモータを用いた弱い張力でシートベルトの予備的な巻き取りと、火薬等を用いた強い張力でシートベルトの本格的な巻き取りとの起動タイミングを調整することが困難となる。

【0004】よって、衝突が予測され、実際に衝突が発生した場合に上記予備巻き取りと本巻き取りとを作動させるタイミングが相対的にずれ、或いは、いずれか一方のみしか作動しないといった事態が発生する虞がある。

【0005】また、誤った衝突予想判断が出る場合も想定されるが、前記装置では何ら対処がなされていない。

【0006】したがって、本発明の目的は、車両の衝突を予知した以後、複数ある乗員保護装置を適切な順序で確実に作動させるようにした乗員保護システムを提供する。そして、より好ましい形態としてセーフィング機能も備えた乗員保護システムを提供する。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は請求項 1 に記載の如く、車両周辺の障害物を検出する障害物検出手段と、前記障害物検出手段からの検出信号に基づいて車両の衝突を予知する衝突予知手段と、前記衝突予知手段により衝突の予知がされたときに第 1 種の乗員保護装置を作動させると共に、第 2 種の乗員保護装置を起動すべきタイミングを設定してから該第 2 種の乗員保護装置を作動させる作動制御手段とを備えた乗員保護システムにより達成される。

【0008】請求項 1 記載の発明によれば、衝突予知手段により車両の衝突が予知されたときに作動制御手段が衝突前に第 1 種の乗員保護装置を作動させ、これと共に第 2 種の乗員保護装置については衝突後の起動タイミングを設定してからこれを作動させる。よって、1 つの障害物検出手段からの信号に基づいて、衝突予知以後に乗員保護装置を適切な順序で確実に作動させることができる。

【0009】本発明において、前記第 1 種の乗員保護装置には衝突が予知された際に迅速に起動させることが好ましい装置や、起動させても乗員に気づかれず不快感を与えない車両安全に関する種々のデバイスが含まれる。

【0010】また、前記第 2 種の乗員保護装置には車両が実際に障害物に衝突したことが確定した以後、速やか

に起動することが好ましい車両安全に関する種々のデバイスが含まれる。この第2種に含まれる乗員保護装置としては、火薬等を用いて強い張力で一気にシートベルトを巻き取る衝突用のプリテンショナ付きシートベルト装置や、エアバッグ装置等を挙げることができる。この第2種の乗員保護装置は一般に衝突後での最適起動時間が異なるので、本発明ではこの第2種の乗員保護装置については衝突後の起動タイミングまで設定して作動させるようにしている。本発明の場合、1種類の障害物検出手段による検出信号に基づいて衝突予知がされた以後、第1種の乗員保護装置を作動並びに第2種の乗員保護装置の起動タイミング設定及びその作動が一連の流れで定まるので簡単に制御できる。

【0011】また、請求項2に記載の如く、請求項1に記載の乗員保護システムにおいて、車両が前記障害物に接触したことを検出する衝突確認手段をさらに備え、前記作動制御手段は、前記衝突確認手段が前記衝突物に接触したことを検出した場合に限り、前記第2種の乗員保護装置の作動を許容するように設定されていることが好ましい。

【0012】請求項2に記載の発明によると、衝突確認手段により車両が前記衝突物に接触したことを確認してから第2種の乗員保護装置の作動が実行されるので、仮に衝突の予知が誤っていた場合でも、第2種の乗員保護装置が誤って作動する事態を防止できる。

【0013】また、請求項3に記載の如く、請求項1に記載の乗員保護システムにおいて、車両が前記障害物に接触したことを検出する衝突確認手段をさらに備え、前記作動制御手段は、前記衝突確認手段が前記衝突物との接触を所定時間検出しなかった場合には、前記第1種の乗員保護装置の作動を中止するように設定されていることが好ましい。

【0014】請求項3に記載の発明によると、衝突確認手段が車両への前記衝突物の接触を検出しなかった場合には第1種の乗員保護装置の作動を中止されるので、仮に衝突の予知が誤っていた場合でも、作動させた第1種の乗員保護装置の作動を停止して通常の状態に復帰させることができる。

【0015】そして、請求項4に記載の如く、請求項1から3のいずれかに記載の乗員保護システムにおいて、前記第1種の乗員保護装置は弛みを取る程度の張力でシートベルトを巻き取る第1プリテンショナ装置であり、前記第2種の乗員保護装置は衝突後に乗員を確実に拘束する張力でシートベルトを巻き取る第2プリテンショナ装置及び／又はエアバッグ装置とすることができる。

【0016】請求項4に記載の発明では、衝突予知があった際、衝突前に第1プリテンショナ装置を作動させ、さらに起動タイミングを調整しながら衝突後に第2プリテンショナ装置及びエアバッグ装置を作動させることができる乗員保護システムを提供できる。

【0017】

【発明の実施の形態】図面に基づいて本発明をより詳細に説明する。図1は、本発明の乗員保護システムの概要構成を示したブロック図である。

【0018】図1において、障害物検出手段11は車両周辺の障害物を所定周期で検出しており、その検出信号は衝突予知手段12に供給される。この障害物検出手段11としては、例えばミリ波センサ、光センサ等を用いることができる。

【0019】上記衝突予知手段12は衝突を予測するため所定の衝突予知判定ロジックを備えており、障害物検出手段11が検出した信号（ミリ波データ）から障害物との衝突を回避できるか、否かを判断して車両衝突の予知を行う。この衝突予知手段12により、車両の衝突が避けられない、すなわち車両が障害物と衝突するとの予知がされた場合には、衝突予知信号が作動制御手段13に供給される。この作動制御手段13は車両に搭載されている複数の乗員保護装置をグループ分して、その起動時の制御や作動制御を実行する。

【0020】本発明の場合、車両に搭載されている乗員保護装置を2種類にグループ分けしている。第1種の乗員保護装置14には、原則として衝突の予測がなされたときに速やかに起動させ衝突前に作動していることが好ましいものが含まれる。この第1種の乗員保護装置14には、例えばシートベルトの弛みを取る程度の張力が生じるようにモータを作動させる第1プリテンショナ付きシートベルト装置（Motor Drive Pre Tensioner、以下MDPTと称す）、乗員が着座しているシートを最適位置に移動させるシート移動装置、パンパを前方に迫り出させるパンパ移動装置等を含めることができる。

【0021】上記MDPTは、予めシートベルトの弛みを除いておき、衝突時に乗員をより確実に拘束して保護を図るという観点から、特に衝突前に作動しておくことが好ましい乗員保護装置である。第1種の乗員保護装置14にはこのMDPTのように特に衝突前に作動しておくことが好ましい装置の他、作動しても運転者が車両操作に支障がない装置、作動しても乗員に不快感を与えない装置を含めることができる。

【0022】一方、第2種の乗員保護装置15には、特に衝突が発生した後に作動させることが好ましいものが含まれる。この第2種の乗員保護装置15としては、例えば火薬或いはバネを用いて強い張力で一気にシートベルトを巻き取って乗員を拘束する第2プリテンショナ付きシートベルト装置としての衝突用プリテンショナ付きシートベルト装置（以下、単に衝突用シートベルト装置と称す）及びエアバッグ装置を代表的なものとして、他にドアロック解除装置、燃料カット装置を含めることができる。さらに、この第2種の乗員保護装置15に所定の場所に緊急事態を通報する装置等を含めることもできる。この第2種の乗員保護装置15は、衝突予知の段階

で作動するより実際に衝突を確認した直後に作動させることが好ましいもので、誤作動を防止することが必要である乗員保護装置が含まれる。

【0023】上記作動制御手段13は、車両に搭載されている上記2種類の乗員保護装置14、15を予め認識しており、衝突予知手段12による衝突予知があったときにはこれらを最適な順序で作動されるように制御する。この作動制御手段13による好ましい制御の内容については後述することとする。

【0024】なお、上記衝突予知手段12及び作動制御手段13は本システムの全体制御を行う電気制御ユニット(ECU)により実現することができる。

【0025】そして、本発明のより好ましい形態では、車両が実際に障害物に衝突したことを確認するための衝突確認手段16をさらに備えており、上記作動制御手段13はこの衝突確認手段16からの確認信号を参照して前述した2種類の乗員保護装置14、15の制御を実行する。この衝突確認手段16としては車両が障害物に接触したことを検知できる各種センサを採用することができる。衝突確認手段16として、例えば機械式のタッチセンサや、接触により電圧を発生させる電子式のタッチセンサ等を用いることができる。

【0026】以下、さらに本発明に係る実施例を図面に基づいて説明する。図2は車両1に実施例の乗員保護システム20を適用した例を示した図である。

【0027】本実施例で障害物検出手段としてミリ波センサ21が採用されている。図2では3つのミリ波センサ21A~21Cが車両1のバンパ2の前部に埋設されている。ここで用いるミリ波センサは3つとも同一範囲の障害物を検出できるようにしてもよいが、近距離用と遠距離用のミリ波センサとを併用すれば、より確実に障害物を検出できるようになるので好ましい。

【0028】上記ミリ波センサ21A~21Cによる検出信号は、車両中央に配設されたECU22に供給されるようになっている。このECU22は前述した衝突予知手段及び作動制御手段として機能し、衝突を予知した以後に必要な乗員保護装置から順次起動させる。なお、図2ではECU22により作動制御される乗員保護装置は省略しているが、この後に示す図3に基づいてECU22による乗員保護装置への制御内容を明らかにする。

【0029】また、図2においてバンパ2には、さらに衝突確認手段として1つの線状タッチセンサ26がその前面に配設されている。タッチセンサ26はバンパ2に物体が衝突した際に検知信号をECU22に供給する。ECU22は衝突予知と、乗員保護装置の作動制御を実行するが、その際に障害物が実際に車両10に接触したかをタッチセンサ26の信号を参照して制御に利用する。

【0030】前記ミリ波センサ21による検出で障害物を高感度に検出できるので、ECU22が衝突するとの

予知がされた際には、ほぼ確実に車両はその障害物に衝突する。しかし、車両が走行している道路の状況や車両内の電氣的ノイズの影響も考えると、衝突予知はあったが実際には衝突が発生しないという場合を完全に排除できない。そこで、本実施例の乗員保護システム20では、実際の衝突が無かったときに、エアバッグ等の乗員保護装置を誤って起動させないようにするフェールセーフのロジックが組み込まれている。

【0031】すなわち、本実施例の乗員保護システム20ではより好ましい形態として、タッチセンサ26からの信号を参照してECU22が制御を行うようになっている。よって、このタッチセンサ26はセーフィングセンサとして機能している。

【0032】図3は、図2に示した乗員保護システム20を回路構成で示した図である。この図3を用いて、さらに本システム20による制御の内容を説明する。なお、この図3では第1種の乗員保護装置として前述したMDPT(第1プリテンショナ付きシートベルト装置)が例示的に示されている。また、第2種の乗員保護装置として起動タイミングが異なる衝突用シートベルト装置(第2プリテンショナ付きシートベルト装置)とエアバッグ装置が例示的に示されている。さらに、衝突用シートベルト装置と同じタイミングで起動される乗員保護装置として、乗員が車内に閉じ込められることを防止するためのドアロック解除装置、衝突による火災発生を予防する燃料カット装置、予め設定した場所へ緊急通報するメーデー発報装置も例示的に示している。

【0033】ミリ波センサ21の検出信号を受けるECU22は、まず衝突予知手段として機能して衝突予知を行う。ミリ波センサ21は所定の周期で車両周辺の障害物を監視しており、その検出信号(ミリ波データ)をECU22に供給している。ECU22はこの検出信号から障害物との相対速度、相対距離等を把握すると共に車両1の速度を確認して、検出した障害物に車両1が衝突するか、否かを判定する。その際、ECU22はROM等に予め設定されている衝突予知ロジックに基づいての判定を実行する。

【0034】ECU22は衝突するとの予知を実行した後は、さらに作動制御手段として機能する。このときECU22は第1種の乗員保護装置であるMDPTへ作動信号を供給する。これによりMDPTが作動して、モータがシートベルトの弛みを巻き取る。このMDPTの作動時は、衝突予知後であるが車両が障害物に衝突する前である。

【0035】また、ECU22は上記MDPTへ作動信号を供給するのと平行して、第2種の乗員保護装置の作動制御も実行する。前述したように第2種の乗員保護装置は実際に衝突が発生した後に起動するのが好ましいものであるが、最適な起動タイミングは装置により異なる。例えば、衝突用シートベルト装置は、エアバッグ装

置より早めに作動させることが望ましい場合もある。よって、ECU 22はミリ波センサ 21の検出信号と車速から衝突時間を演算して予測する共に、予めROM等に格納している乗員保護装置の最適作動タイミングを参照して作動させるべき時間を演算して作動信号を第2種に属する各乗員保護装置に供給する。

【0036】なお、図3では衝突用シートベルト装置の他、ドアロック解除装置、燃料カット装置及びメーデー発報装置も同時に作動させられるようになっている。

【0037】上記のように作動制御手段として機能する場合のECU 22は、衝突予知時に第1種の乗員保護装置を作動させ、衝突後に第2種の乗員保護装置を作動させるのであるが、さらに第2種に属する乗員保護装置については適正な起動タイミングで作動させるように設定されている。このように、1種類のミリ波センサ 21からの検出信号に基づいて、ECU 22が複数の乗員保護装置の起動タイミングを決定するので、制御ロジックを簡素化できる。さらに、乗員保護装置間の起動順序を誤り、また起動されない乗員保護装置が発生するといった問題も生じない。

【0038】上記のようにECU 22が機能することで、衝突予知以後、第1種の乗員保護装置及び第2種の乗員保護装置の起動タイミングを設定してから作動させることで本来的に乗員保護を十分に図ることができる。

【0039】しかし、本実施例の場合にはより好ましい形態としてタッチセンサ 26による信号を確認して第2種の乗員保護装置が誤作動することを抑制するようにしている。また、衝突予知後、所定時間を経てもタッチセンサ 26による検出がない場合には、衝突予知時に作動させたMDPTの作動を中止させるようにしている。

【0040】図3に示すように、衝突用シートベルト装置等の作動時間を演算した後の作動信号とタッチセンサ 26の検出信号とが共にオンである場合、並びにエアバッグ装置等の作動時間を演算した後の作動信号とタッチセンサ 26の検出信号とが共にオンである場合に限り、その作動を許容するようにして誤動作を防止している。

【0041】また、第1種の乗員保護装置に属するMDPTについては、衝突予知後の所定の作動継続時間、例えば衝突用シートベルト装置の起動タイミング時に、タッチセンサ 26が障害物との接触を検出していない場合は、ECU 22がMDPT作動を中止させる停止信号を供給するようになっている。このように設定することで、衝突の予知により予備的に作動させた第1種の乗員保護装置の作動を中止させて、速やかに通常の状態に復帰できるようにしている。

【0042】以下さらに、前記ECU 22が実行する制御の一例を示す。図4は前述したECU 22が衝突を予知して実行する処理の一例を示したフローチャートである。

【0043】ECU 22には、ミリ波センサ 21からのミリ波データを所定の衝突ロジックに基づいて処理し

(S102)、車両が障害物を回避できるか、否かの衝突予知判定を実行する(S104)。このステップ104で、ECU 22が障害物に衝突すると予知した場合には、速やかにMDPTを作動させる(S106)。

【0044】このステップ106でMDPTを作動させると同時に、ECU 22は衝突後に作動させる衝突用シートベルト装置の作動時間の設定(S108)、及びエアバッグ装置の作動時間の設定を行い(S110)、その作動時間になったかを監視する(S112)。このステップ112で作動時間になった場合には、さらにタッチセンサ 26がオンとなっているかを確認する(S114)。前述したように、このタッチセンサ 26はセーフティセンサとして機能しており、ECU 22はセーフティセンサがオンとなっていることを条件に衝突用シートベルト装置及びエアバッグ装置の作動を許可する。

【0045】そして、上記ステップ114でタッチセンサ 26がオンであれば車両が障害物に接触した、すなわち衝突したことが確認されたのでステップ118で起動時間まで待って、順に衝突用シートベルト装置を作動させ(S120)、エアバッグ装置を作動させる(S120)。このように全ての乗員保護装置が作動されたときには、設定した全てのタイマーが終了しているので、これを確認して本ルーチンによる処理を終了する(S124)。

【0046】また、上記ステップ114でタッチセンサ 26がオンとならない場合は、衝突が回避された、或いは衝突予知に何らかの誤りがあったと推定できる。よって、衝突用シートベルト装置及びエアバッグ装置の起動を行わず、MDPTの作動を中止して(S116)、本ルーチンによる処理を終了する。

【0047】以上本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明に係る特定の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【0048】

【発明の効果】以上詳述したところから明らかなように、請求項1記載の発明によれば、衝突予知手段により車両の衝突が予知されたときに作動制御手段が衝突前に第1種の乗員保護装置を作動させ、これと共に第2種の乗員保護装置については衝突後の起動タイミングを設定してからこれを作動させる。よって、障害物検出手段からの信号に基づいて、衝突予知以後に複数の乗員保護装置を適切な順序で作動させることができる。

【0049】また、請求項2に記載の発明によれば、衝突確認手段により車両が前記衝突物に接触したことを確認してから第2種の乗員保護装置の作動が実行されるので、仮に衝突の予知が誤っていた場合でも、第2種の乗員保護装置の誤作動を防止できる。

【0050】また、請求項3に記載の発明によれば、衝突確認手段が車両への前記衝突物の接触を検出しなかった場合には第1種の乗員保護装置の作動を中止されるので、仮に衝突の予知が誤っていた場合でも、作動させた第1種の乗員保護装置を中止させて通常の状態に復帰させることができる。

【0051】そして、請求項4に記載の発明によれば、衝突予知があった際、衝突前に第1プリテンショナ装置を作動させ、さらに起動タイミングを調整しながら衝突後に第2プリテンショナ装置及びエアバッグ装置を作動

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の乗員保護システムの概要構成を示したブロック図である。

【図2】車両に実施例の乗員保護システムを適用した例を示した図である。

【図3】図2に示した乗員保護システムを回路構成で示

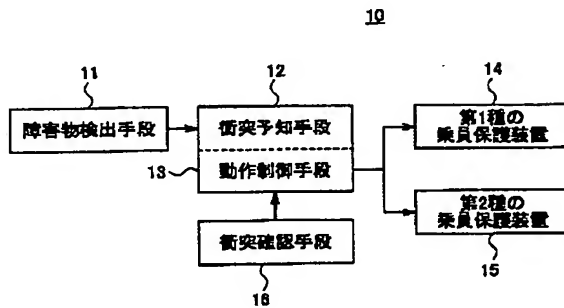
した図である。

【図4】実施例のECUが衝突を予知して実行する処理の一例を示したフローチャートである。

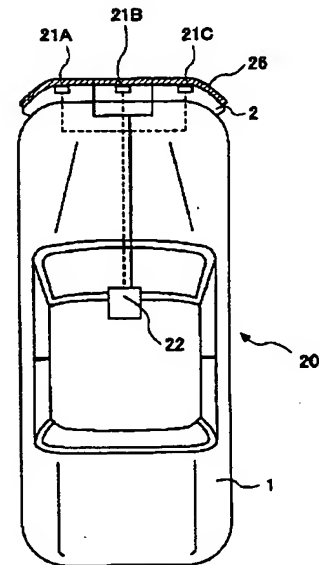
【符号の説明】

10	乗員保護システム
11	障害物検出手段
12	衝突確認手段
13	作動制御手段
14	第1種の乗員保護装置
15	第2種の乗員保護装置
16	衝突確認手段
20	乗員保護システム
21	ミリ波センサ（障害物検出手段）
22	ECU（衝突確認手段、作動制御手段）
26	タッチセンサ（衝突確認手段）

【図1】

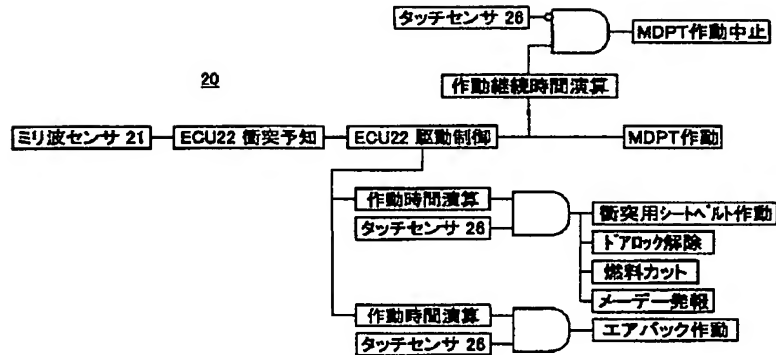


【図2】





【図 3】



【図 4】

